

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT


### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

REC'D 13 MAR 2006

WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2781-10PCT-1	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE2004/002685	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 07.12.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09.12.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B01D53/70, B01D53/81, F23G7/06, F28D17/00		
Anmelder CLAUSTHALER UMWELTECHNIKINSTITUT GMBH...		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 5 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  04.10.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  10.03.2006	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Maremonti, M  Tel. +49 89 2399-8440	



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/002685

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
  - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
  - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile\*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

### Beschreibung, Seiten

1, 2, 5-12 in der ursprünglich eingereichten Fassung  
3, 4 eingegangen am 08.10.2005 mit Schreiben vom 04.10.2005

### Ansprüche, Nr.

1-17 eingegangen am 08.10.2005 mit Schreiben vom 04.10.2005

### Zeichnungen, Blätter

1/7-7/7 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/002685

---

## Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

---

1. Feststellung
- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-17  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-17  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-17 |
|                                | Nein: Ansprüche:    |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

---

## Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

---

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

- 1.1 Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur thermischen Reinigung eines Abgases, das siliziumorganische Verbindungen enthält. Das Abgas wird mittels einer in einem Regenerator enthaltenen Wärmespeichermasse regenerativ vorgewärmt, wobei die besagte Wärmespeichermasse mindestens teilweise eine Schüttung ist. Durch die besagte Vorwärmung erfolgt die Oxidation bzw. die Reinigung des Abgases. Das beanspruchte Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmespeichermasse-Schüttung entnommen, gereinigt und dem Regenerator zurückgeführt wird. Somit werden die durch die Oxidation der siliziumorganischen Verbindungen gebildeten Anhaftungen entfernt und die Verstopfung der Wärmespeichermasse wird vermieden. Entsprechende strukturelle Merkmale kennzeichnen die beanspruchte Vorrichtung.
- 1.2 Das Dokument JP-A-2002061822 (D1) wird als nächstliegender Stand der Technik angesehen. Der beanspruchte Gegenstand unterscheidet sich von D1 durch die Merkmale der kennzeichnenden Teile der unabhängigen Ansprüche. In der Vorrichtung von D1 ist eine Brennkammer vorgesehen, die mit einem Brenner ausgestattet ist. Durch diesen Brenner ist die Temperatur in der besagten Brennkammer stets im 750-810°C Bereich aufrechterhalten. Somit wird die Bildung von amorphen verstopfenden Oxidationsprodukten vermieden. Keine separate Behandlung der Wärmespeichermasse ist daher notwendig.

Das Dokument US-A-3870474 (D2) offenbart (vgl. die im Recherchenbericht zitierten Passagen) eine regenerative thermische Oxidationsanlage zur Verminderung von Stickoxid-Emissionen. Die teilweise mit Ruß und Kohle verstopfte Wärmespeichermasse-Schüttung wird vom Regenerator entnommen und gereinigt und durch frische oder gereinigte Schüttung ersetzt. Kein Hinweis ist jedoch in D2 gegeben, daß die beschriebene Anlage modifiziert werden könnte, um ein siliziumorganische Verbindungen enthaltendes Abgas zu behandeln.

Das Dokument US-A-4940567 (D3) offenbart (vgl. die im Recherchenbericht zitierten Passagen) eine regenerative katalytische Reduktionsanlage zur Verminderung von Stickoxid-Emissionen. Die Wärmespeichermasse ist eine katalytische Schüttung, die durch die Anlage zirkuliert. Ammoniak wird zugesetzt. Die deaktivierten katalytischen Partikel werden eliminiert oder gereinigt und durch frische bzw. gereinigte Partikel ersetzt. Wie schon für D2, kein Hinweis ist in D3 gegeben, daß die beschriebene Anlage modifiziert werden könnte, um ein siliziumorganische Verbindungen enthaltendes Abgas zu behandeln.

- 1.3 Der Gegenstand der unabhängigen Ansprüche 1 und 13 ist somit neu den zitierten Dokumenten gegenüber und wird von diesen Dokumenten auch nicht nahegelegt. Die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT sind erfüllt. Dieselbe Argumentation trifft auch für den unabhängigen Anspruch 17 zu, der die Verwendung der in Anspruch 13 definierten Vorrichtung beansprucht. Anspruch 17 erfüllt somit die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT.
2. Die abhängigen Ansprüche 2-12 und 14-16 betreffen besondere Ausführungsformen der Gegenstände der Ansprüche 1 und 13 und erfüllen somit die Erfordernisse des Artikels 33(2) und (3) PCT.
3. Der Gegenstand aller Ansprüche ist als gewerblich anwendbar anzusehen (Artikel 33(4) PCT).

#### **Zu Punkt VII**

#### **Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

1. Der nächstliegende Stand der Technik (D1 und D2) ist in der Beschreibung nicht gewürdigt (Regel 5.1(a)(ii) PCT).

2781-10 PCT-1

PCT/DE2004/002685

- 3 -

Anlagen in ihren technischen Angebotsunterlagen die Behandlung von siliziumorganischen Verbindungen aus.

Die Anhaftungen mit Siliziumdioxid treten jedoch nicht nur bei RNV-Anlagen auf, sondern auch in herkömmlichen thermischen Nachverbrennungsanlagen mit rekuperativer Abluftvorwärmung. Allerdings tritt hier nicht immer ein vollständiges Verstopfen auf, aber auch hier sind Fälle bekannt, bei denen es infolge von Siliziumdioxid-Anhaftungen innerhalb kurzer Zeit zu Betriebsstillständen und Übertemperaturschäden gekommen ist.

Der Begriff „siliziumorganische Verbindungen“ wird in der Literatur unter anderem wie folgt definiert: „Im engeren Sinne eine Bezeichnung für solche Verbindungen, die direkte Silizium-Kohlenstoff-Bindungen enthalten. Es sind auch Verbindungen, in denen der Kohlenstoff über Sauerstoff-, Stickstoff- oder Schwefel-Atome an das Silizium geknüpft ist“

Siliziumorganische Verbindungen treten vor allem in folgenden Bereichen auf:

- Silizium-Tenside als Schaumstabilisatoren in Kunststoffen
- Silicone als Gleitmittel für die Kunststoffverarbeitung, in Handschutzsalben, Duftstoffen, Zahnpasta etc.
- Als Siliconelastomere, Siliconemail, Siliconfette, Silicongummi, Siliconharze, Siliconöle, Siliconkautschuk, Silicon-Imprägniermittel, etc.
- Organofunktionelle Silane als Haftvermittler
- Organooxysilane und Siloxane als synthetische Schmiermittel, Vernetzer in Kalkkautschuken etc.

Weitere Verwendungen von siliziumorganischen Verbindungen finden sich als Nahrungszusatzstoffe, spezielle Reinigungsmittel, Papier- und Textilbeschichtungen, Farb-Additive etc.

2781-10 PCT-1

PCT/DE2004/002685

- 4 -

Aus dem Stand der Technik sind somit keine Anlagen und Verfahren bekannt, die unter Zuhilfenahme von regenerativer Abgasvorwärmung ein Behandeln von Abgasen mit siliziumorganischen Verbindungen erlaubt.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, die den Einsatz der RNV-Technologie und der TNV-Technologie auch bei siliziumorganischen Abgas-Inhaltsstoffen ermöglicht und das Handling der Anhaftungen stark vereinfacht.

#### Kurze Beschreibung der Erfindung

Die zugrundeliegende Aufgabe wurde dadurch gelöst, dass zunächst ein Anhaften an die Schütt-Regeneratormassen zugelassen wird und die belegten Schütt-Regeneratormassen periodisch – je nach Erfordernis – entnommen, gereinigt und wieder eingetragen werden. Dieser Schritt kann gegebenenfalls automatisiert durchgeführt werden.

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist somit die Bereitstellung eines Verfahrens zur Abgasreinigung mit regenerativer Abluftvorwärmung, wobei die Abgase siliziumorganische Inhaltsstoffe enthalten. Dieses Verfahren umfasst, dass die Wärmespeichermasse, umfassend eine Schüttung, das durch Oxidation der siliziumorganischen Verbindungen gebildete Siliziumdioxid als Filter zunächst zurückhält und die Schüttung dem Regenerator bzw. den Regeneratoren periodisch entnommen, aufgearbeitet und dem System wieder zugeführt wird.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur thermischen Reinigung eines sauerstoffhaltigen oder nicht sauerstoffhaltigen Abgases, das unter anderem siliziumorganische Verbindungen enthält, dadurch gekennzeichnet, dass der Regenerator der Vor-

PCT/DE2004/002685

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zur thermischen Reinigung eines sauerstoffhaltigen oder nicht sauerstoffhaltigen Abgases, das siliziumorganische Verbindungen enthält, wobei das Abgas mittels Wärmespeichermasse regenerativ vorgewärmt wird, wobei mindestens ein Teil der Wärmespeichermasse eine Schüttung ist, dadurch gekennzeichnet, dass es umfasst:  
Entnehmen, Reinigen und Einbringen der Wärmespeichermasse-Schüttung zum Entfernen der durch die Oxidation der siliziumorganischen Verbindungen gebildeten Anhaftungen.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Entnehmen, Reinigen und Einbringen der Wärmespeichermasse-Schüttung automatisch oder halbautomatisch erfolgt.
3. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die regenerative Vorwärmung und Abkühlung, sowie die Oxidation des Abgases innerhalb einer Regenerator-Schüttung erfolgt, die wechselweise im Auf- bzw. Abwärtsstrom betrieben wird.
4. Verfahren gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass weiterhin ein Spülzyklus mit Zwischenspeicherung des Abgases erfolgt.
5. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehr mit einem Brennraum verbundene Regenerator-Schüttungen, die wechselweise durchströmt werden, zum Einsatz kommen und jeweils mit einer Vorrichtung zur Entnahme und Eintrag der Wärmespeichermasse, die mit einer Trennvorrichtung verbunden sind, ausgestattet sind.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die automatisierte Entnahme, Reinigung und Eintrag der Wärmespeichermasse mit einer Vorrichtung zeitlich nacheinander in den einzelnen Regeneratoren erfolgt.



7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmespeichermasse nach Überschreiten eines maximal zulässigen Druckverlustes der Anlage gereinigt wird.
- 5 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmespeichermasse nach bestimmten Zeitabständen gereinigt wird.
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Regeneratoren nicht vollständig, sondern nur teilweise aus einer entnehmbaren Schüttung bestehen.  
10
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schüttgut nicht vollständig, sondern nur teilweise entnommen wird.
- 15 11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorwärmung nicht vollständig regenerativ herbeigeführt wird.
12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich benötigte Energie mit Hilfe einer Erdgasbeimischung in das Abgas, elektrisch, über einen Brenner oder durch Gaseindüsung eingebracht wird.  
20
13. Vorrichtung zur thermischen Reinigung eines sauerstoffhaltigen oder nicht sauerstoffhaltigen Abgases, das siliziumorganische Verbindungen enthält, umfassend einen Regenerator, wobei das Abgas mittels einer Wärmespeichermasse, wobei mindestens ein Teil der Wärmespeichermasse eine Schüttung ist, in dem Regenerator regenerativ vorgewärmt wird, dadurch gekennzeichnet, dass sich am Regenerator ein Austrag für die Wärmespeichermasse-Schüttung befindet, dieser Austrag verbunden ist mit einer Trennvorrichtung zur Abtrennung von oxidierten Siliziumanhaftungen;  
25  
30 die Trennvorrichtung ist verbunden mit einem Eintrag, der es erlaubt, die Schüttung dem Regenerator wiederzuzuführen.

14. Vorrichtung gemäß Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Trennvorrichtung und dem Eintrag eine Fördereinrichtung angeordnet ist.
15. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schüttmaterial aus Voll- oder Hohlkugeln besteht.
16. Vorrichtung gemäß einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie zwei oder mehr Regeneratoren enthält, die jeweils einen Austrag aufweisen und wobei dieser Austrag mit einer Trennvorrichtung verbunden ist.
17. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 13 bis 16 zur Behandlung von Abgas, wobei dieses Abgas siliziumorganische Verbindungen enthält.